

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

1c872 U.S. PTO
09/930225
08/16/01

In re PATENT APPLICATION of :
Masashi Yoshida :
Serial No.: [NEW] : Attn: Applications Branch
Filed: August 16, 2001 : Attorney Docket No.: OKI.257
For: END POINT DETECTOR FOR ETCHING EQUIPMENT

#2
21 Nov 01
R. Talley

CLAIM OF PRIORITY

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date
under the International Convention of the following Japanese application:


Appln. No. 2000-250571 filed August 22, 2000

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

JONES VOLENTINE, PLLC


Adam C. Volentine
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

Date: August 16, 2001

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc872 U.S. PRO
09/930225
08/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-250571

出 願 人

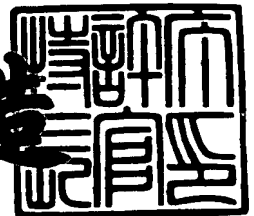
Applicant(s):

宮崎沖電気株式会社
沖電気工業株式会社

2001年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3057904

【書類名】 特許願

【整理番号】 SI003845

【提出日】 平成12年 8月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05H 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 7 2 7 番地 宮崎沖電気株式会社内

 【氏名】 吉田 正史

【特許出願人】

 【識別番号】 390008855

 【氏名又は名称】 宮崎沖電気株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000000295

 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089635

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096426

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川合 誠

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116207

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青木 俊明

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001052

【包括委任状番号】 9001053

【包括委任状番号】 0008808

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造における終点検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センサ本体に突設されるセンサ集光筒を有する半導体製造における終点検出装置において、

前記センサ集光筒のみをプロセスチャンバに適合させて着脱可能にすることを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒を前記プロセスチャンバのエッチャや反応ガスにより侵されない材料で構成することを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の内面粗度を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の内径を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可変にすることを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の長さを可変することにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒のテーパ角を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする半導体製造における終点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造における終点検出装置に係り、特に、半導体製造装置の一つであるプラズマドライエッチングで使用される EPD (End Point Detector: 終点検出器) に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、このような分野における技術としては、以下に開示されるようなものがあった。

【0003】

図6はかかる従来のEPDセンサの構成図である。

【0004】

この図において、1はベース、2はベース1に配置されるプロセスチャンバ、3はベース1にセットされるセンサ本体（EPDセンサ）、4はセンサ本体3に設けられるセンサ集光筒である。

【0005】

従来のEPDは、図6に示すように、プロセスチャンバ2近傍にセンサ本体（EPDセンサ）3とセンサ集光筒4で構成されたものが設置されており、エッチング中のプラズマ発光をモニタリングし、エッチングの終点判定を行うようにしている。

【0006】

このように、EPDセンサは、その感度や精度を上げるためプロセスチャンバ近傍に設置しなければならない。また、センサ集光筒は、一般的に加工し易い樹脂製が多く使われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来のEPDセンサは、長年使用するとセンサ集光筒内面が紫外光やエッチング反応アウトガスで侵され、光の散乱が発生し、正規な発光量が得られなくなる。

【0008】

その結果、エッチング終点判定に誤差もしくは終点エラーが発生し、ウエハの廃棄等の原因となってしまう問題となっている。

【0009】

本発明は、上記問題点を除去し、EPDセンサ集光筒が侵されることがなく、また、受光量の調整を可能にすることができる半導体製造における終点検出装置

を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕 センサ本体に突設されるセンサ集光筒を有する半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒のみをプロセスチャンバに適合させて着脱可能にすることを特徴とする。

【0011】

〔2〕 上記〔1〕記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒を前記プロセスチャンバのエッチャや反応ガスにより侵されない材料で構成することを特徴とする。

【0012】

〔3〕 上記〔1〕記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の内面粗度を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする。

【0013】

〔4〕 上記〔1〕記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の内径を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可変にすることを特徴とする。

【0014】

〔5〕 上記〔1〕記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒の長さを可変することにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする。

【0015】

〔6〕 上記〔1〕記載の半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒のテーパ角を可変にすることにより、プラズマ発光受光量の調整を可能にすることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明の第1実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【0018】

まず、図1(a)に示すように、センサ本体10にセンサ集光筒11が突設されている。

【0019】

そこで、センサ集光筒11がプロセスチャンバに適合しなくなると、交換する必要が生じる。そこで、図1(b)に示すように、センサ本体10の雌ねじ穴10Aに螺合しているセンサ集光筒11の雄ねじ部11Aを回転させてセンサ本体10の雌ねじ穴10Aから取り外す。

【0020】

次に、センサ本体10はそのままにして、図1(c)に示すように、新たなプロセスチャンバに適合するセンサ集光筒12を選択して、それに取り替えるために、図1(d)に示すように、センサ本体10の雌ねじ穴10Aにそのセンサ集光筒12の雄ねじ部12Aを螺合させて固定する。

【0021】

この実施例では、センサ集光筒12の材質を、従来の加工し易い樹脂製から、紫外光やプロセスチャンバの反応ガスに侵されない材質で構成する。すなわち、センサ集光筒12の材質をエッチャ別に選択し交換できるようにする。例えば、一般的に紫外光やプロセスチャンバの反応ガスに侵されないカーボン、アルマイト等の材質、より具体的には、使用ガスや反応ガスで使い分けるようにする。

【0022】

例えば、エッチャが窒化膜エッチャの場合は、センサ集光筒にはフッ素ガスで侵されないために、センサ集光筒の材料はアルマイトが適する。また、エッチャがポリシリコンかアルミニウムエッチャの場合は、センサ集光筒には塩素ガスで侵されないために、センサ集光筒の材料はテフロン樹脂が適する。

【0023】

このように第 1 実施例によれば、図 1 のセンサ集光筒の材質をエッチャ別を選択し変更することで、以下のような効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

(1) いろいろなエッチャやプロセスチャンバに対応可能である。

【 0 0 2 5 】

(2) センサ集光筒の材質を変更することにより、半永久的に安定したプラズマ発光受光量が得られる。

【 0 0 2 6 】

図 2 は本発明の第 2 実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【 0 0 2 7 】

まず、図 2 (a) に示すように、センサ本体 1 0 にセンサ集光筒 2 1 が突設されている。

【 0 0 2 8 】

そこで、プラズマ発光量の調整を可変にするために、センサ集光筒 2 1 の内面粗度を変更させる必要が生じると、センサ集光筒 2 1 を交換する必要が生じる。そこで、図 2 (b) に示すように、センサ本体 1 0 の結合穴 1 0 B に結合しているセンサ集光筒 2 1 の接合部 2 1 A を引き抜いてセンサ本体 1 0 の結合穴 1 0 B から取り外す。この例では、センサ集光筒 2 1 の結合部 2 1 A には割り溝 2 1 B が形成されており、弾力性を有するので、結合穴 1 0 B に対して強嵌合できるようになっている。

【 0 0 2 9 】

次に、センサ本体 1 0 はそのままにして、図 2 (c) に示すように、新たな内面粗度を有するセンサ集光筒 2 2 を選択して、それに取り替えるために、図 2 (d) に示すように、センサ本体 1 0 の結合穴 1 0 B にそのセンサ集光筒 2 2 の結合部 2 2 A を嵌合させて固定する。

【 0 0 3 0 】

このように第 2 実施例によれば、プラズマ発光強度が強すぎて E P D 制御範囲を超えた場合、例えば、内面粗度の大きい集光筒に変更し、受光量を減少させ、

最適受光量を得ることが可能となる。

【0031】

また、逆にプラズマ発光強度が弱すぎる場合は、内面粗度の小さい集光筒に変更し、受光量を増大させ、最適受光量を得ることが可能となる。

【0032】

図3は本発明の第3実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【0033】

まず、図3(a)に示すように、センサ本体10にセンサ集光筒31が突設されている。

【0034】

そこで、プラズマ発光量の調整を可変にするために、センサ集光筒31の内径を変更させる必要が生じると、センサ集光筒31を交換する必要が生じる。そこで、図3(b)に示すように、センサ本体10の雌ねじ穴10Aに螺合しているセンサ集光筒31の雄ねじ部31Aを回転させてセンサ本体10の雌ねじ穴10Aから取り外す。

【0035】

次に、センサ本体10はそのままにして、図3(c)に示すように、新たな内径を有するセンサ集光筒32を選択して、それに取り替えるために、図3(d)に示すように、センサ本体10の雌ねじ穴10Aにそのセンサ集光筒32の雄ねじ部32Aを螺合させて固定する。ここでは、当然センサ集光筒32の雄ねじ部32Aはセンサ本体10の雌ねじ穴10Aに適合するサイズに形成されている。

【0036】

なお、センサ本体10へのセンサ集光筒は螺合によらず、図2に示すように、嵌合によるようにしてもよい。

【0037】

このように第3実施例によれば、センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難、かつ、集光筒の長さ方向に制限がある場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、今回の内径可変型集光筒の発明が効果を発揮する。プラズマ発光

強度が弱く受光量を増大したい場合は集光筒の内径を大きくし、逆にプラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒の内径を小さくすれば、最適受光量の調節が可能となる。

【0038】

図4は本発明の第4実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【0039】

この実施例では、図4(a)に示すように、センサ本体10にセンサ集光筒41が突設されている。そこで、プラズマ発光量の調整を行うために、センサ集光筒の長さを変更させる必要が生じると、センサ集光筒41を交換する必要がある。そこで、上記した螺合または嵌合により、図4(b)に示すように、新たな長さを有するセンサ集光筒42に取り替えることができる。

【0040】

このように第4実施例によれば、センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難、かつ、センサ集光筒の縦方向に制限がある場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、この実施例の筒長可変型集光筒が効果を発揮する。プラズマ発光強度が弱く受光量を増大したい場合は集光筒の長さを短くし、逆に、プラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒を長くすれば最適受光量の調節が可能となる。

【0041】

図5は本発明の第5実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【0042】

この実施例では、図5(a)に示すように、センサ本体10にセンサ集光筒51が突設されている。そこで、センサ集光筒のテーパ角を可変にすることによりプラズマ発光量の調整を可能にする必要が生じると、センサ集光筒51を交換する必要がある。そこで、上記した螺合または嵌合により、図5(b)に示すように、新たなテーパ角を有するセンサ集光筒52に取り替えることができる。

【0043】

このように第 5 実施例によれば、センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難な場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、この実施例のテーパ可変型集光筒が効果を発揮する。プラズマ発光強度が弱く受光量を増大したい場合は、集光筒のテーパ角を大きくし、逆にプラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒のテーパ角を小さくすれば、最適受光量の調節が可能となる。

【 0 0 4 4 】

さらに、本発明によれば、以下のような利用形態を有する。

【 0 0 4 5 】

第 1 実施例では紫外光や腐食性ガス等で集光筒が侵され E P D の終点判定に異常が発生した場合、本発明を用いてエッチング用途別に材質を変更させれば問題は解決できる。

【 0 0 4 6 】

第 2 実施例ではエッチング中に E P D 終点判定に必要なプラズマ発光量が適正値を外れた場合、本発明を用いてエッチャの構造やチャンバの形状に合わせた集光筒を取り付ければ、E P D 終点判定の適正化が行える。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【 0 0 4 9 】

(A) E P D センサ集光筒がプロセスチャンバのエッチャや反応ガスによって侵されることがなく、また、受光量の調整を簡便に実施することができる。

【 0 0 5 0 】

(B) いろいろなエッチャやプロセスチャンバに対応可能であり、センサ集光筒の材質変更により、半永久的に安定したプラズマ発光受光量が得られる。

【 0 0 5 1 】

(C) プラズマ発光強度が強すぎて E P D 制御範囲を超えた場合、例えば、内面粗度の大きい集光筒に変更し、受光量を減少させ、最適受光量を得ることが可能となる。

【0052】

(D) センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難、かつ、集光筒の長さ方向に制限がある場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、今回の内径可変型集光筒の発明が効果を発揮する。プラズマ発光強度が弱く受光量を増大したい場合は集光筒の内径を大きくし、逆にプラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒の内径を小さくすれば、最適受光量の調節が可能となる。

【0053】

(E) センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難、かつ、センサ集光筒の縦方向に制限がある場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、この実施例の筒長可変型集光筒が効果を発揮する。プラズマ発光強度が弱く受光を増大したい場合は集光筒の長さを短くし、逆に、プラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒を長くすれば最適受光量の調節が可能となる。

【0054】

(F) センサ集光筒の材質等で内面粗度の形成が困難な場合でも、プラズマ発光受光量の調節が必要な時に、この実施例のテーパ角可変型集光筒が効果を発揮する。プラズマ発光強度が弱く受光を増大したい場合は、集光筒のテーパ角を大きくし、逆にプラズマ発光強度が強く受光量を減少したい場合は集光筒のテーパ角を小さくすれば、最適受光量の調節が可能となる。

【0055】

また、上記手段を組み合わせることであらゆるエッチャに対し、選択肢が広がり、安定したプラズマ発光受光量が得られると共に受光量の調整を簡便に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【図2】

本発明の第 2 実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【図 3】

本発明の第 3 実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【図 4】

本発明の第 4 実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【図 5】

本発明の第 5 実施例を示す終点検出装置のセンサ集光筒の交換工程図である。

【図 6】

従来の EDP センサの構成図である。

【符号の説明】

1 0 センサ本体

1 0 A 雌ねじ穴

1 0 B 結合穴

1 1, 1 2, 2 1, 2 2, 3 1, 3 2, 4 1, 4 2, 5 1, 5 2 センサ集

光筒

1 1 A, 1 2 A, 3 1 A, 3 2 A 雄ねじ部

2 1 A, 2 2 A 接合部

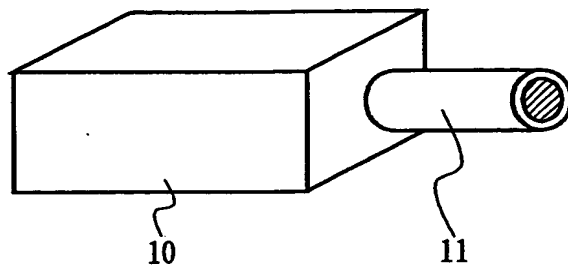
2 1 B 割り溝

【書類名】

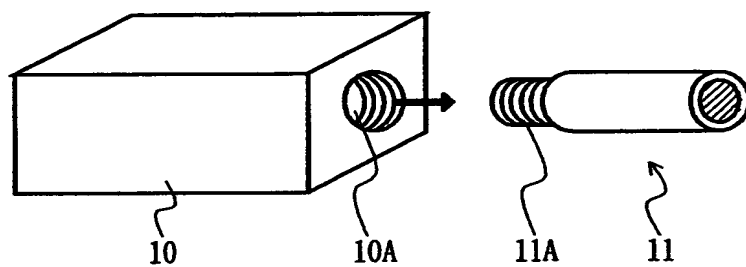
図面

【図 1】

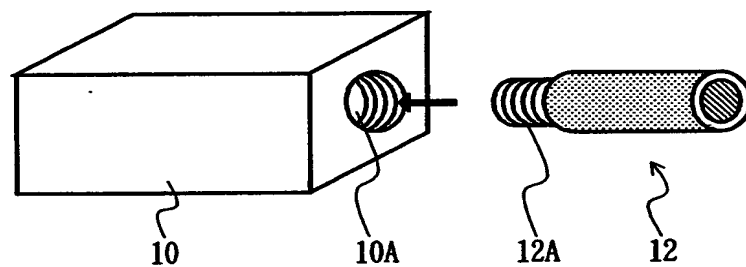
(a)



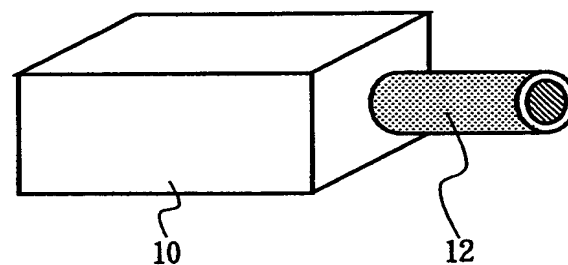
(b)



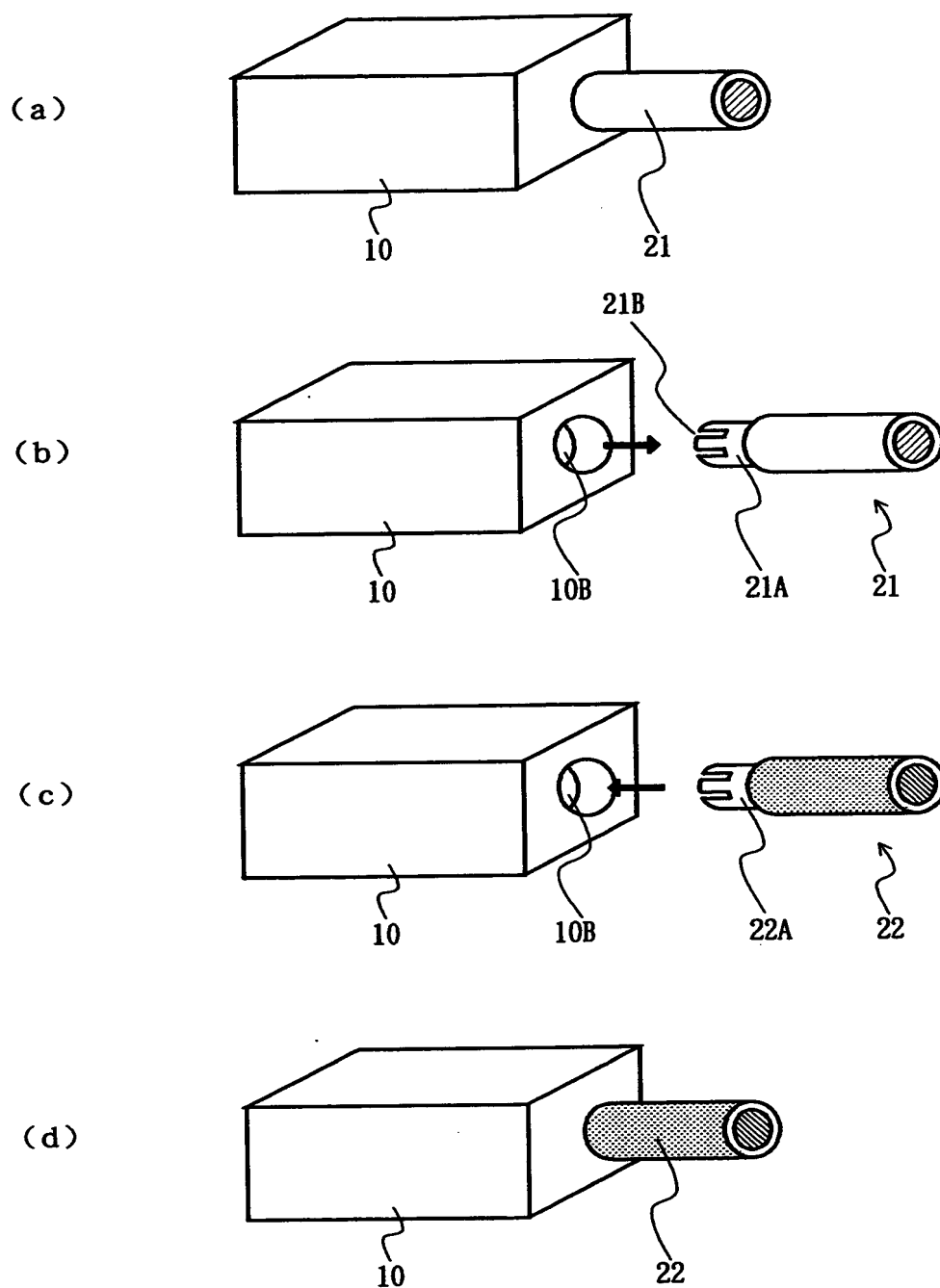
(c)



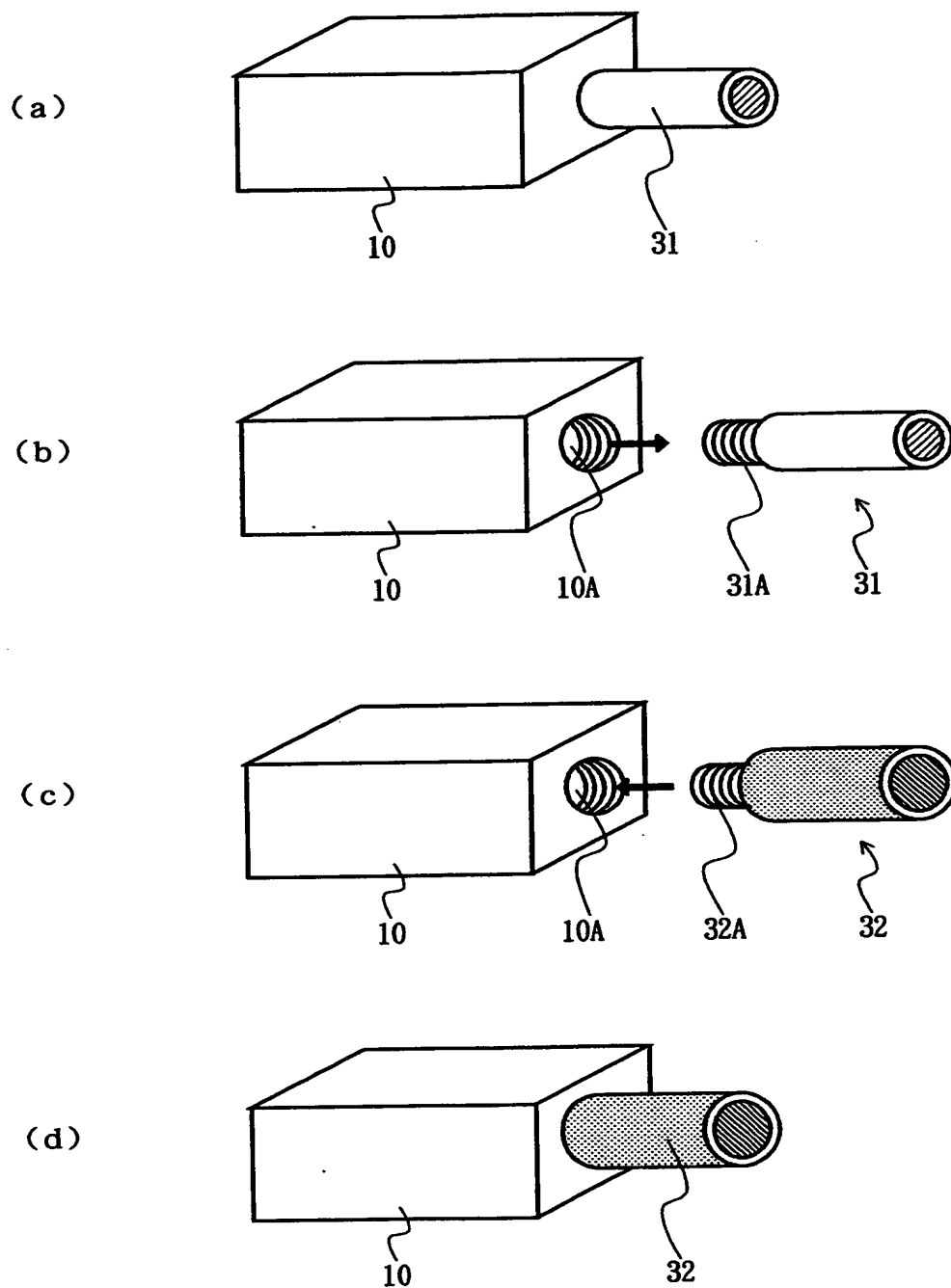
(d)



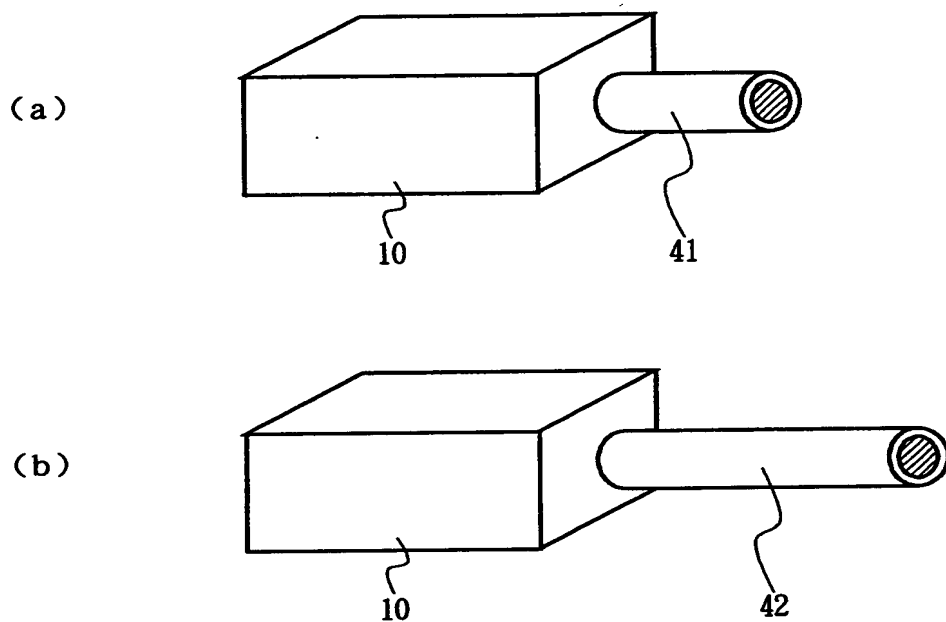
【図 2】



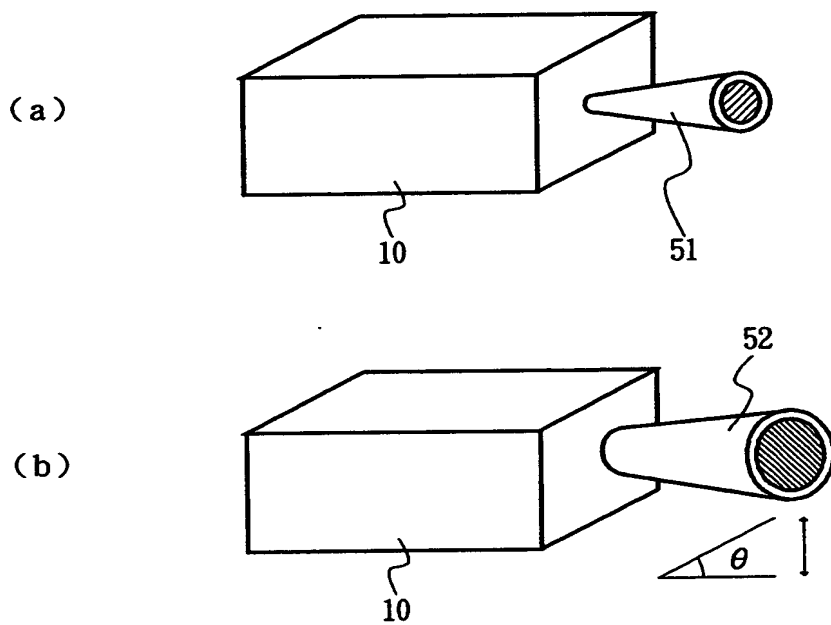
【図3】



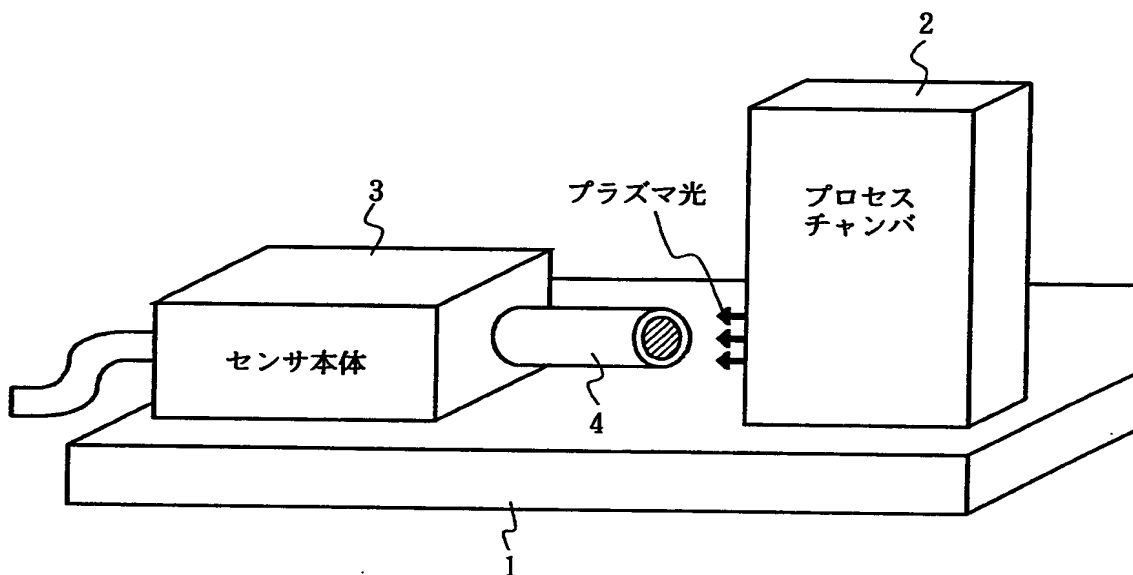
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 EPDセンサ集光筒が侵されることがなく、また、受光量の調整を可能にすることができる半導体製造における終点検出装置を提供する。

【解決手段】 センサ本体10に突設されるセンサ集光筒11を有する半導体製造における終点検出装置において、前記センサ集光筒11のみをプロセスチャンバに適合させて着脱可能にする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390008855]

1. 変更年月日	1990年10月11日
[変更理由]	新規登録
住 所	宮崎県宮崎郡清武町大字木原727番地
氏 名	宮崎沖電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

氏 名 沖電気工業株式会社